

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-004208

(43)Date of publication of application : 09.01.1996

(51)Int.Cl.

E04C 5/12

E04C 5/07

(21)Application number : 06-135960

(71)Applicant : P S CO LTD

(22)Date of filing : 17.06.1994

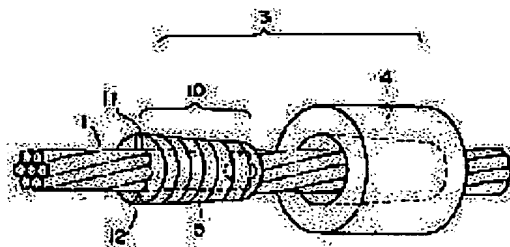
(72)Inventor : KAWAMOTO YUKIHIRO

(54) FIXING TOOL OF TENSION MATERIAL MADE OF FRP AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To surely and easily fix a tension material made of FRP without injuring the same, in a fixing tool constituted of a conical wedge body and a sleeve for fixing the tension material made of FRP at site.

CONSTITUTION: A conical wedge body 10 is divided into many round slice pieces 5, the each round slice piece 5 is formed into a recessed shape conforming to the surface shape of a tension material made of FRP on its inner circumferential face, provided with a slit 11 from the outer circumferential face to the inner circumferential face, and provided with a notch 12 on the outer circumferential face on the opposite side of the slit. The respective round slice pieces are respectively fitted to the outer surface of the tension material made of FRP so as to fix them in a sleeve.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.11.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.04.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**This Page Blank (uspto)**

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**This Page Blank (uspto)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-4208

(43)公開日 平成8年(1996)1月9日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

E 0 4 C 5/12  
5/07

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-135960

(22)出願日 平成6年(1994)6月17日

(71)出願人 000112196

株式会社ビー・エス

東京都千代田区丸の内3丁目4番1号

(72)発明者 川本 幸広

東京都千代田区丸の内3丁目4番1号 株  
式会社ビー・エス内

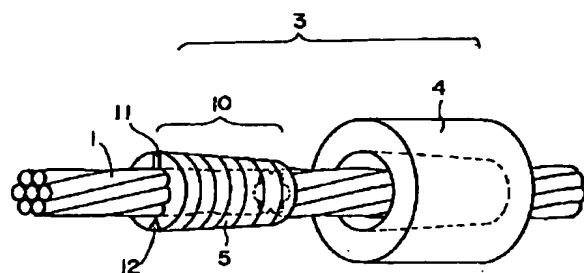
(74)代理人 弁理士 小杉 佳男 (外2名)

(54)【発明の名称】 FRP製緊張材の定着具及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】FRP製緊張材を現場で定着する円錐楔体とスリーブとからなる定着具において、FRP製緊張材を傷めることなく確実に容易に定着できる定着具を提供する。

【構成】円錐楔体10を多数の輪切り片5に分割し、各輪切り片5は、内周面にFRP製緊張材の表面形状と一致する凹形状を形成し、外周面から内周面に至るスリット11を設けると共に、その反対側の外周面に切り込み12を設け、各輪切り片をそれぞれFRP製緊張材の外表面にフィットさせてスリーブ内に定着させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 1つのテーバスリーブ内に嵌挿される円錐テーバ楔体を軸に直角に輪切りにした多数の輪切り片からなり、該輪切り片は内面にFRPより線の外表面形状に一致する内表面形状を有し、外周面から内周面に至る軸方向スリットを有することを特徴とするFRP製緊張材の定着具。

【請求項2】 さらに、外周面軸方向に1本以上の切り込みを備えたことを特徴とする請求項1記載のFRP製緊張材の定着具。

【請求項3】 前記軸方向スリットと前記1本以上の切り込みとが外周面軸方向に中心角がほぼ均等な位置に配設されたことを特徴とする請求項2記載のFRP製緊張材の定着具。

【請求項4】 材質が、金属、可塑性物、繊維強化プラスチック、セラミックスから選ばれた1種の材料又は2種以上の複合材料であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のFRP製緊張材の定着具。

【請求項5】 一体の中実な円錐テーバ楔体を製造し、その外周面から中心近傍に達する軸方向スリット又は該スリット及び1以上の外周面軸方向切り込みを加工し、次いでFRPより線の外表面と一致する内表面形状を持つ中心孔を加工し、次いで該円錐テーバ楔体を軸に直角に輪切りすることを特徴とするFRP製緊張材の定着具の製造方法。

【請求項6】 外周面から中心近傍に達する軸方向スリット又は該スリット及び1以上の外周面軸方向切り込みと、FRPより線の外表面と一致する内表面形状を有する中心孔とを形成した一体の円錐テーバ楔体を製造し、該円錐テーバ楔体を軸に直角に輪切りすることを特徴とするFRP製緊張材の定着具の製造方法。

【請求項7】 外周面から中心近傍に達する軸方向スリット又は該スリット及び1以上の外周面軸方向切り込みと、FRPより線の外表面と一致する内表面形状の中心孔とを有し、1つの円錐テーバ楔体を軸に直角に輪切りにした形状の輪切り片を型製造することを特徴とするFRP製緊張材の定着具の製造方法。

【請求項8】 前記スリット及び1以上の外周面軸方向切り込みを中心角がほぼ均等な位置に配設することを特徴とする請求項5～7のいずれかに記載のFRP製緊張材の定着具の製造方法。

【請求項9】 原材料が、鑄造金属、鍛造金属、プレス成形金属、機械加工金属、粉末冶金成形金属、可塑性成形体、繊維強化プラスチック、エンジニアリングプラスチック、及びセラミックスから選ばれた1種の材料又は2種以上の複合材料であることを特徴とする請求項5～8のいずれかに記載のFRP製緊張材の定着具の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ポストテンション方式のプレストレストコンクリートの緊張材として用いるCFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastics:炭素繊維強化プラスチック)、AFRP(アラミド繊維強化プラスチック)、GFRP(ガラス繊維強化プラスチック)等のFRP製緊張材の末端をコンクリートに定着する円錐テーバ楔形の定着具及びその製造方法に関するものである。

【0002】

10 【従来の技術】プレストレストコンクリートの緊張材として、耐食性、非磁性、軽量等の特性を利用して、CFRPより線等のFRP製緊張材が用いられる。FRP製緊張材は一般に耐抗張力は鋼に勝るものの、剪断特性が劣り定着部の構造に今後解決すべき課題がある。

【0003】最も多く採用されている円錐テーバ楔方式の定着具を例にとると、FRP製緊張材では楔体を長くして剪断力を分散し局部的に剪断力の集中を避けたり、線材表面に被覆保護する等の試行錯誤を繰り返している状況である。現在、FRP製緊張材には円形断面のものと、図6に示すように、2～5mmの小径の線材2を撚りストランド状に成形したより線1とがある。後者はコンクリートとの付着表面積が大きい利点があるが、緊張材表面に撚りによる凹凸があるため、楔方式の定着具に工夫が必要である。

【0004】このFRP製緊張材の定着は、従来、定着具の内面に樹脂を充填して定着するか、より線末端部のダイキャスト定着等によっていた。このような定着具の加工は現場で行うことは困難であった。上述のように、FRP製緊張材は、剪断特性がPC鋼材に比し著しく劣るので、緊張材の半径方向に局部的な力を加えることは禁物である。楔を用いる定着具では、CFRP製緊張材のより線の表面と楔体の内面との全面的な摩擦により保持する必要がある。この場合、FRPより線特有の凹凸表面と楔体内面との広範な面の密着による緊張力保持としなければならない。しかし、このような楔体の内面をFRPより線の外表面に一致する形状に加工することは一般に非常に困難である。そしてたとえこの加工ができたとしても、FRPより線の製造上の撚合わせ誤差により楔体の内面形状と必ずしも一致するとは限らず、またCRFPより線に緊張力を与えた時の伸び等による形状不一致も避けられない。

【0005】特公平6-25475号公報には、図5に示すような、繊維強化プラスチックからなり、FRPより線の表面形状と一致した内表面13を有し、円錐を縦に複数分割した楔体10を有する定着具が開示されている。このようなプラスチック製の定着具においては、内表面の複雑な形状を成形する困難性はやや緩和されるとしても、実際の使用状態においては、FRPより線の製造誤差や伸びによる撚りピッチの変動により、楔体の内表面をFRPより線の外表面形状と長手方向のすべての

位置で緊密に接触させることは困難で、精度の高い定着は保証し難いという問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記問題点を解決したFRP製緊張材の定着具を開発し、これを提供することを目的とするものである。すなわち、本発明の解決すべき課題は次の通りである。

(イ) 楔体の内面をFRPより線の外表面の凹凸に一致させて接触させる。

(ロ) 撚りピッチに変化が生じても撚りピッチに追従させる。

(ハ) 円錐テーパー楔体のスリーブ内へのセットを容易にする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点を解決するために、次の技術手段を講じたことを特徴とする。すなわち本発明は、1つのテーパースリーブ内に嵌挿される円錐テーパー楔体を軸に直角に輪切した多数の輪切り片からなり、これらの輪切り片は内面にFRPより線の外表面形状に一致する内表面形状を有し、外周面から内周面に至る軸方向スリットを有することを特徴とするFRP製緊張材の定着具を提供するものである。この輪切り片は材質により、外周面から軸方向に1本以上の縮径用切り込みを任意の位置、又は中心角がほぼ均等な位置に備えると好適である。ここで中心角がほぼ均等な位置とは、スリット及び切り込みの円周配列がほぼ均等な中心角の位置に配設されることを言う。軸方向切り込みは、この楔体がスリーブ内に定着されたとき、スリーブ内の円錐テーパーに密着するように変形するのを容易にする縮径用の切り込みである。従って、例えば可塑性等のような可撓性の大きい材料では切り込みは不要であり、変形能力の小さい材料の場合は、切り込みが縮径変形を容易にし、脆性材料では定着のときに切り込みの部分に割れを生じ楔体が円錐テーパーに密着することが好ましいことによる。特に割れを考慮するときは、中心角がほぼ均等な位置にスリット及び切り込みを設けておく为好適である。

【0008】本発明の定着具は、材質が、金属、可塑性物、繊維強化プラスチック、セラミックスから選ばれたいずれか1種の材料又はこれらの2種以上を複合した材料とする。本発明の定着具は、次のいずれかの方法によって製造することができる。例えば、一体の中実な円錐テーパー楔体を製造し、その外周面の母線に添って、外周面から中心近傍に達する軸方向スリットを加工し、必要であればさらに任意の位置又は外周面の中心角がほぼ均等な位置に1本以上の軸方向切り込みを加工し、ついで、円錐テーパー楔体を軸に直角に輪切りし、この輪切り片にFRPより線の外表面形状に一致する内表面形状を形成する。この場合、輪切り片の厚さを5mm~10mm程度に輪切りする。輪切り片は薄いので、FRPより

線の外表面の標準形状に一致する内面形状を容易に成形することができる。

【0009】別の方法では、外周面から中心近傍に達する軸方向スリットと、必要であれば外周面の任意の位置、又は中心角がほぼ均等な位置に設けた1本以上の軸方向切り込みと、FRPより線の外表面形状と一致する内表面形状とを有する円錐テーパー楔体を製造し、この円錐テーパー楔体を軸に直角に輪切りすることを特徴とする。この場合、一体の中実な円錐テーパー楔体に、軸方向スリットと軸方向切り込みと内表面形状とを機械加工することでもよいし、これらの軸方向スリットと軸方向切り込みと内表面形状とを有する円錐テーパー楔体を、粉末金属やプラスチックの射出成形等によって製造することでもよい。

【0010】また、外周面の母線に添って、外周面から中心近傍に達する軸方向スリットと、必要であれば任意の位置又は中心角がほぼ均等な位置の外周面に1本以上の軸方向切り込みと、FRPより線の外表面形状に一致する内表面形状とを有し、かつ、1つの円錐テーパー楔体を軸に直角に輪切りした形状を有する輪切り片を型製造することも可能である。型製造としては、ロストワックス法等による精密鑄造、スリップキャスト、射出成形、プレス成形等の技術を利用することができる。

【0011】これらの方法に用いる材料としては、使用条件、製造工程等との関連により、鑄造金属、鍛造金属、プレス成形金属、機械加工金属、粉末冶金成形金属、可塑性成形体、繊維強化プラスチック、エンジニアリングプラスチック、セラミックスから選ばれた1種の材料又はこれらの2種以上の複合材料を用いると好適である。

【0012】

【作用】本発明の定着具は、プレストレストコンクリート構造物の構築現場において、任意の定着位置にFRPより線を容易に定着することができる。すなわち、輪切り片は厚さが薄く、軸方向スリットを有するので、容易にFRPより線に外嵌することができ、撚りに沿ってわずかず回転させながら任意の位置にはめることができる。輪切り片を合わせると、その外形は円錐テーパー状を形成し、しかも、輪切り片は長さが短いのでその内表面形状はそれぞれFRP製緊張材の外表面形状にフィットする。従って、輪切り片の集合体の円錐テーパー楔体を、円錐テーパースリーブ内に内挿して、容易に緊密にFRPより線を定着することができる。このとき、FRPより線の外表面形状にわずかな製作誤差があっても、また伸び等が生じて、各輪切り片は相互に円周方向に相対移動し、FRPより線の外表面形状と楔体の内表面形状とがそれぞれ密着し、定着部においてFRPより線に無理な力を生ずることなく定着することができる。

【0013】本発明の定着具は、種々の材料を用いることができる。そして材料に応じて、縮径用の軸方向切り

込みを外周面に設けたり、設けなかったりすることは任意である。変形能の大きい材料では不要であり、変形能の小さい材料の場合は、スリーブの円錐テーバに馴染むように変形を容易にするか、又は場合によっては割れを容易にするために切り込みを設ける。脆性材料等では、切り込みの部分に割れが生じた後の楔体の外表面形状がスリーブの円錐テーバに一致するように外表面の形状を成形しておくことが好ましい。また、特に割れを考慮するとき、中心角がほぼ均等な位置にスリット及び切り込みを設けておくことと定着後の定着具内の応力分布が一樣となり好適である。

【0014】輪切り片の輪切り厚さは5mm～10mm程度とすることが好ましい。余り薄いと、加工、管理、取扱に不便となる。厚すぎると、FRPより線の標準外表面形状に一致する内表面形状を成形することが容易でなくなり、また、FRP製緊張材の製造誤差や伸びが生じた時に、形状不一致による不都合を解消することができないこととなるので好ましくない。

【0015】本発明のFRP製緊張材の定着具は、その使用条件、使用材料等を勘案して、種々の製作工程の組み合わせ方法により製造することができる。例えば金属材料として、鑄造金属、鍛造金属、プレス成形金属、機械加工金属、粉末冶金成形金属等を用いることができ、素材を鑄鍛造、ロール成形、プレス成形等により製作して機械加工してもよく、素材、中間製品、完成品をロストワックス法等による精密鑄造、粉末金属の射出成形、プレス成形等によって製造することができる。また、素材、中間製品、完成品を可塑性成形体、繊維強化プラスチック、エンジニアリングプラスチック、セラミックス等の射出成形、プレス成形等によって製造することができる。機械加工にはもちろん数値制御加工を用いることが可能である。

【0016】

【実施例】図1～図4に実施例のFRP製緊張材1の定着具3の例を示した。また、図7に実施例のFRP製緊張材の定着具の縦断面図を、図8に実施例のFRP製緊張材の定着具の取付け要領を示した。図1に示すように、本発明の定着具3はFRP製緊張材（FRPより線）1に外嵌する円錐テーバ楔体10とこの楔体10が挿入される円錐テーバ孔をもつスリーブ4とから構成されている。そしてこの楔体10は多数の輪切り片5に輪切りされている。図2は、スリーブ4内に楔体10を挿入して定着した状態を示す正面図でFRPより線1は楔体10によって握持されている。

【0017】図3は楔体10の輪切り片5がフリーな状態における正面図である。図3(a)は内表面13がFRPより線1の外表面形状に一致する形状をなし、外周面から内表面13に至るスリット11が設けられた例である。変形能の大きい材料、例えば可塑性材料を用いるとき好適である。図3(b)は、スリット11と中心角で1

80度隔たった位置に縮径用の1本の切り込み12を設けた例である。やや変形しにくい材料、例えば金属製の定着具に適している。図3(c)は、切り込み12を3本設けた例である。例えばセラミックスのような脆性材料では、スリーブ内に定着したとき切り込み12に割れが生じてスリーブ内に密着する。これらの楔体は各輪切り片が、図2に一例を示すように、スリーブ4内で円錐テーバとスリット11、切り込み12の作用によりFRPより線1を緊密に握持する。

10 【0018】図4は実施例の製造工程の一例を示す図である。すなわち、一体の中実な円錐テーバ楔体10を製造し、その外周面から中心近傍に達する軸方向スリット11を加工し、このスリット11と中心角180度隔てた外周面に軸方向切り込み12を加工し、ついで、円錐テーバ楔体10を軸に直角に輪切りする。図4は以上の工程が完了した状態を示している。次に、輪切りした各輪切り片5に、FRPより線の外表面形状に一致する内表面形状を、機械加工等により形成する。このとき、FRPより線の外表面の撚り形状と同じピッチの螺旋形状を加工するが、輪切り片の厚さが5～10mm程度なので、その加工は容易である。

【0019】図7に示した実施例は対象とする緊張材として、CFRPより線（東京製綱株式会社製、CFCC（商品名））、線径12.5mmφ、保証破断強さ14.5トンを用いた。定着具は、スリーブは外径寸法45mmφ×長さ70mm、輪切りした輪切り片5からなる円錐テーバ楔体は外径寸法30mmφ～15mmφ×長さ50mm（厚さ10mmの輪切り片5枚重ね）、円錐テーバ楔体の材質は構造用鋼材SS41とした。

30 【0020】この例としては、円錐テーバ楔体の材質として構造用鋼材を用いたが、アルミニウムや亜鉛又はこれらの合金等の非磁性金属、加工性の高い焼結金属、セラミックス、硬質合成樹脂等を用いてもよい。実施例のFRP製緊張材の定着具の定着工程を図8を参照して説明する。プレストレスを付与すべきコンクリート20内にシース21が埋設されており、このシース21内を挿通したFRPより線1をアンカープレート22に定着具で定着する。アンカープレート22に反力を支持させたラムチェア23に緊張ジャッキ24をセットし、そのラム25に緊張グリップ26を用いてFRPより線1をグリップし、ラム25を図の向かって左方向に延出させ、FRPより線1を引っ張る。ついで輪切り片5を1箇所ずつスリーブ4内に進入させて仮定着し、ついで、ラム25を後退させて緊張グリップ26を掛け替え、これを繰り返してFRPより線1を所定の引張り力まで緊張し、最後に、輪切り片5を1箇所ずつスリーブ内に挿入し、円錐テーバ楔体としてスリーブ4に定着する。

50 【0021】実施例のFRP製緊張材の定着具は、輪切り片からなり、かつ軸方向スリットを設けてあるので、FRPより線に外嵌させて容易に任意の位置に移動させ



ることができ、より線の製造誤差や緊張時の伸び等があっても、各輪切り片がそれぞれ緊張材の外表面に密着し、緊密に定着することができる。

【0022】

【発明の効果】本発明のFRP製緊張材の定着具は、以上のように構成されているので、

(イ) FRP製緊張材のどの位置でも現場で定着することが可能となった。

(ロ) スリットを設けたことと必要であれば1本以上の切り込みを任意位置又は中心角がほぼ均等な位置に設けることにより縮径が可能で、スリーブ内で緊張材に密着して高い定着性を発揮することができる。

(ハ) 円錐テーパ楔体をFRP製緊張材に容易に挿入することができ、また定着体を小型にすることができる。という優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のFRP製緊張材の定着具を説明する斜視図である。

【図2】実施例のFRP製緊張材の定着具の正面図である。

【図3】実施例のFRP製緊張材の定着具の楔体の正面図である。

【図4】実施例のFRP製緊張材の定着具の楔体の斜視\*

\*図である。

【図5】従来のFRP製緊張材の定着具の楔体の斜視図である。

【図6】FRP製緊張材の斜視図である。

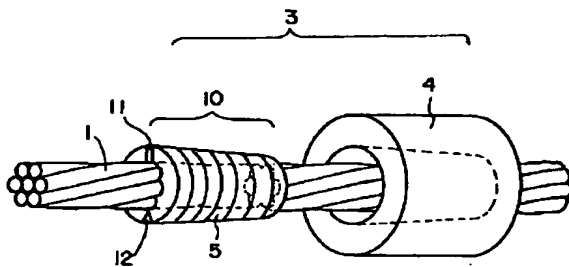
【図7】実施例のFRP製緊張材の定着具の縦断面図である。

【図8】実施例のFRP製緊張材の定着具の取付け要領を示す説明図である。

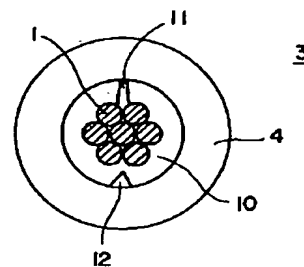
【符号の説明】

1	FRP製緊張材 (FRPより線)	2	線材
3	定着具	4	スリーブ
5	輪切り片	10	楔体
11	スリット	12	切り込み
13	内表面	20	コンクリート
21	シースカープレート	22	アンジャッキ
23	ラムチェア	24	緊張
25	ラムグリッパ	26	緊張

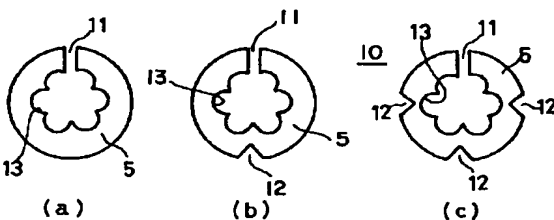
【図1】



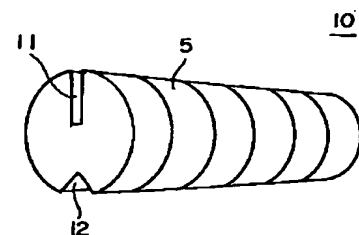
【図2】

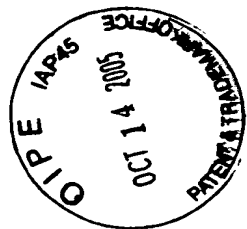


【図3】

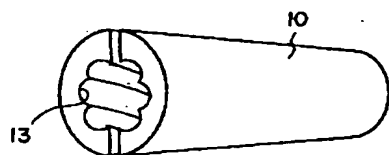


【図4】





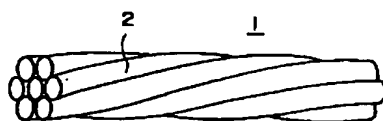
【図5】



(6)

特開平8-4208

【図6】



【図8】

【図7】

